

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-051710

(43)Date of publication of application : 22.02.2000

(51)Int.Cl.

B01J 35/04

B01D 53/86

B01J 21/16

B01J 32/00

F01N 3/28

(21)Application number : 11-109079

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 16.04.1999

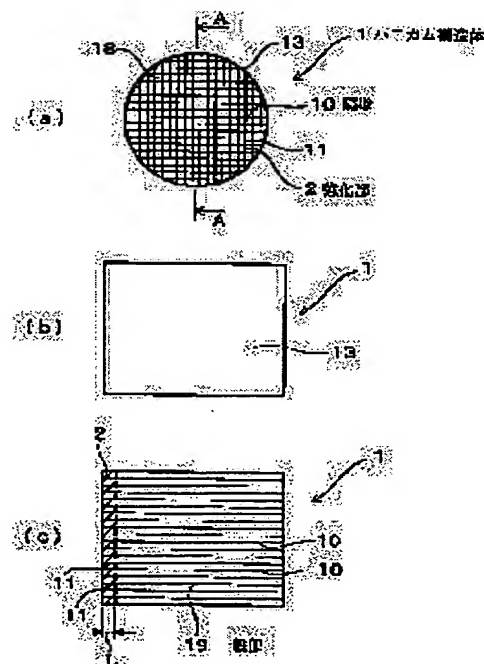
(72)Inventor : ANDO YOSHIYASU
TANAKA MASAICHI
OBATA TAKASHI
MURATA MASAKAZU
UEDA TSUYOSHI
ITO KEIJI

(30)Priority

Priority number : 10154427 Priority date : 03.06.1998 Priority country : JP

(54) HONEYCOMB STRUCTURE AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a honeycomb structure having a heat capacity lower than that of the conventional structure and excellent in durability.**SOLUTION:** In the honeycomb structure 1 formed by providing partition walls to mainly consisting of cordierite, a reinforced part 2 having a strength stronger than an ordinary part 19 is provided in one or both end parts 11 of the partition walls 10 in the longitudinal direction. The strength of the reinforced part 2 is improved by making the part 2 denser than that of the ordinary part.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted]

<http://www19.ipdl.ncipi.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAd2aWoZDA412051710P1.htm>

11/29/2004

Best Available Copy

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The honeycomb structure object characterized by preparing the strengthening section which raised reinforcement rather than the general section in both edges also in the longitudinal direction of the above-mentioned septum in the honeycomb structure object which comes to prepare the septum which uses cordierite as a principal component in the shape of a honeycomb.

[Claim 2] It is the honeycomb structure object characterized by having raised reinforcement by carrying out eburation of the above-mentioned strengthening section rather than the above-mentioned general section in claim 1.

[Claim 3] It is the honeycomb structure object characterized by carrying out so that the above-mentioned eburation may become the range whose porosity is 5 - 35% in claim 2.

[Claim 4] It is the honeycomb structure object characterized by having raised reinforcement by making the above-mentioned strengthening section heavy-gage rather than the above-mentioned general section in claim 1.

[Claim 5] It is the honeycomb structure object characterized by performing the above-mentioned heavy-gage-ization in claim 4 so that it may become thick 20 to 400% rather than the above-mentioned general section.

[Claim 6] It is the honeycomb structure object characterized by the above-mentioned strengthening section constituting so that reinforcement may improve gradually toward the end face of the above-mentioned septum in any 1 term of claims 1-5.

[Claim 7] It is the honeycomb structure object characterized by having formed in 50 - 100% of part among the above-mentioned edges where the above-mentioned strengthening section has appeared in the end face of the above-mentioned honeycomb structure object in any 1 term of claims 1-6.

[Claim 8] While coming to prepare the septum which uses cordierite as a principal component in the shape of a honeycomb It is the approach of manufacturing the honeycomb structure object which prepared the strengthening section which raised reinforcement rather than the general section at both the edges also in the longitudinal direction of this septum, and the mixed liquor which made the solvent mix the melting point fall component which lowers the melting point of cordierite is prepared. This mixed liquor The manufacture approach of the honeycomb structure object characterized by preparing the strengthening section by which eburation was carried out rather than the above-mentioned general section in the above-mentioned edge by making it adhere to the edge of a honeycomb structure object, and calcinating after that.

[Claim 9] While coming to prepare the septum which uses cordierite as a principal component in the shape of a honeycomb Also in the longitudinal direction of this septum At both the edges, rather than the general section or reinforcement By being the approach of manufacturing the honeycomb structure object which prepared the raised strengthening section, preparing the mixed liquor which made the solvent mix the raw material which constitutes cordierite, making this mixed liquor adhere to the edge of a honeycomb structure object, and calcinating it after that The manufacture approach of the honeycomb structure object characterized by preparing the strengthening section made heavy-gage rather than the above-mentioned general section in the above-mentioned edge.

[Claim 10] The manufacture approach of the honeycomb structure object characterized by performing the surplus liquid removal process of removing the mixed liquor which adhered too much in claim 8 or 9 after making the above-mentioned mixed liquor adhere to the above-mentioned edge.

[Claim 11] It is the manufacture approach of the honeycomb structure object which the honeycomb structure object to which the above-mentioned mixed liquor is made to adhere is a non-calcinated desiccation object in any 1 term of claims 8-10, and is characterized by the above-mentioned solvent of the above-mentioned mixed liquor being a nonaqueous solubility organic solvent.

[Claim 12] It is the manufacture approach of the honeycomb structure object which the honeycomb structure object to which the above-mentioned mixed liquor is made to adhere is a baking object calcinated beforehand in any 1 term of

claims 8-10, and is characterized by the above-mentioned solvent of the above-mentioned mixed liquor being water.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the honeycomb structure object made from cordierite used for the catalyst support of an internal combustion engine's exhaust gas purge.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as catalyst support of an exhaust gas purge, as shown in drawing 15 (a) and (b), the honeycomb structure object 9 which has arranged the septum 90 which consists of cordierite etc. in the shape of a honeycomb, and formed many cels 99 is used. And an emission-gas-purification function is demonstrated by making the front face of the septum 90 of this honeycomb structure object 9 support the catalyst for emission gas purification.

[0003] By the way, it has been necessary with strengthening of the emission control of an automobile in recent years to activate the catalyst of an exhaust gas purge early more. Specifically, reducing heat capacity and pressure loss is examined by making thickness of the septum of a honeycomb structure object small. Furthermore, raising conventionally the temperature of the exhaust gas which changes and purifies the helicopter loading site of catalyst support in the location near an engine rather than before is examined.

[0004]

[Problem(s) to be Solved] However, there is the following problem in the above-mentioned conventional honeycomb structure object. That is, when the thinning of the septum of the conventional honeycomb structure object was carried out even to 100 micrometers, the fault that the end face of a honeycomb structure object, i.e., the edge of a septum, was worn out and damaged by the flow of exhaust gas arose. This is considered to be because for the reinforcement of a septum to have fallen conventionally and for the endurance over the flow of exhaust gas to have fallen by carrying out the thinning of the septum conventionally.

[0005] It was performed that reduce the porosity of the whole septum and it carries out eburation as a strengthening measure at the time of performing the thinning of a septum conventionally on the other hand. However, although this eburation demonstrates the improvement effectiveness in on the strength, it will cause the fault of the increment in the heat capacity by weight increase, or aggravation of catalyst support nature.

[0006] This invention was made in view of this conventional trouble, and heat capacity is lower than before, and tends to offer the honeycomb structure object excellent in endurance.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In the honeycomb structure object which comes to prepare the septum which uses cordierite as a principal component in the shape of a honeycomb, the honeycomb structure object characterized by preparing the strengthening section which raised reinforcement rather than the general section in both edges also in the longitudinal direction of the above-mentioned septum has invention according to claim 1.

[0008] What should be most observed in this invention is having prepared the above-mentioned strengthening section in both edges also in the longitudinal direction of the above-mentioned septum. This strengthening section can be prepared by the various approaches of eburation or coating by the charge of reinforcement, a permutation, and others, and prepares heavy-gage-ized **** mentioned later by raising reinforcement at least rather than the above-mentioned general section (parts other than the edge of a septum).

[0009] Moreover, the above-mentioned strengthening section is prepared in the edge of one side or both like the above. In preparing the strengthening section only in one edge, when a honeycomb structure object is used as catalyst support, it prepares in the near edge at which exhaust gas collides. Moreover, when it prepares in both edges, in case an exhaust gas purge is assembled, directivity management of a honeycomb structure object becomes unnecessary, and

rationalization of manufacture can be attained.

[0010] Moreover, the range in which the above-mentioned strengthening section is prepared can be suitably set up according to the size of a honeycomb structure object etc. That is, since it may be accompanied by faults, such as an increment in heat capacity, while contributing to the improvement in endurance of a honeycomb structure object, formation of the above-mentioned strengthening section is suitably set up according to the endurance which it is going to acquire. For example, the above-mentioned strengthening section can be prepared in the edge of the range of about 1 - 10mm from the apical surface of a septum.

[0011] In addition, generally the cordierite which is the principal component which constitutes the above-mentioned septum consists of 2:45 - 55 % of the weight of SiO(s), 2O3:33 - 42 % of the weight of aluminum, and MgO:12-18 % of the weight chemical composition.

[0012] Next, it explains per operation of this invention. The honeycomb structure object of this invention has prepared the above-mentioned strengthening section in the edge of a septum like the above. Therefore, when a honeycomb structure object is used as catalyst support, the endurance of the septum to the flow of exhaust gas can be raised more sharply than before.

[0013] That is, when the above-mentioned honeycomb structure object is used as catalyst support, exhaust gas collides with the edge of the septum of a honeycomb structure object first. Here, since the strengthening section is prepared in the edge of this septum like the above, reinforcement is higher than the general section. therefore, compared with the conventional honeycomb structure object which has not prepared the strengthening section at all, the endurance over the flow of exhaust gas is markedly alike, and improves. Moreover, the thinning of the thickness of a septum can be carried out conventionally, maintaining the endurance over exhaust gas flow for the reason.

[0014] Moreover, the above-mentioned strengthening section is prepared only in the edge of the above-mentioned septum. Therefore, even if the increment in heat capacity arose with formation of the above-mentioned strengthening section, the range can be limited only to the edge in which the above-mentioned strengthening section was prepared. Therefore, when performing the heat-capacity fall by the thinning of a septum etc., in the general section, the fall effectiveness of the heat capacity can fully be acquired, and the heat capacity of the whole honeycomb structure object can be reduced more sharply than before. That is, the heat-capacity fall and the improvement in endurance by thinning etc. are realizable for coincidence.

[0015] Therefore, according to this invention, heat capacity is lower than before, and can offer the honeycomb structure object excellent in endurance.

[0016] Next, as for the above-mentioned strengthening section, it is desirable like invention according to claim 2 to have raised reinforcement by carrying out eburation rather than the above-mentioned general section. That is, the septum which uses the above-mentioned cordierite as a principal component is usually formed in the interior in the state of the porosity which has much pores. Then, the above-mentioned strengthening section can be prepared by reducing the porosity of the edge of one side of a septum, or both rather than the general section, and carrying out eburation. In this case, since the above-mentioned strengthening section can be formed without enlarging thickness of a septum, increase of passage resistance of exhaust gas can be prevented.

[0017] Moreover, as for the above-mentioned eburation, it is desirable like invention according to claim 3 to carry out so that porosity may become the range which is 5 - 35%. When porosity is less than 5%, although reinforcement improves, it has a possibility that thermal shock resistance may worsen. On the other hand, in exceeding 35%, there is a problem that there is little improvement effectiveness in on the strength of the above-mentioned strengthening section.

[0018] In addition, the formation approach of the strengthening section by the above-mentioned eburation has a method of applying some septum raw materials to a septum, and calcinating it after extrusion molding of a honeycomb structure object, etc. so that it may explain in full detail also for example, for the example of an operation gestalt.

[0019] Moreover, the above-mentioned strengthening section can also raise reinforcement like invention according to claim 4 by making it heavy-gage rather than the above-mentioned general section. Also in this case, only an edge can be strengthened like the above and two effectiveness of the fall and the improvement in endurance in heat capacity can be acquired to coincidence.

[0020] Moreover, heavy-gage-ization of the edge in this case is considered so that passage resistance of exhaust gas may not be increased too much, and it is performed with sufficient balance. For example, when the thickness of a septum is 150 micrometers or less, as for the above-mentioned heavy-gage-izing, it is desirable like invention according to claim 5 to carry out so that it may become thick 20 to 400% rather than the above-mentioned general section. When heavy-gage-ization exceeds 400%, there is a possibility that passage resistance of exhaust gas may become high, and on the other hand, in being less than 20%, there is a problem that there is little improvement effectiveness in on the strength of the strengthening section.

[0021] If it explains still more concretely when the original thickness of a septum is 100 micrometers, at the time of 130-200 micrometers and 75 micrometers, a good result will be obtained by carrying out a heavy-gage part at 60-120 micrometers at the time of 90-160 micrometers and 30 micrometers at the time of 100-160 micrometers and 50 micrometers, for example.

[0022] In addition, the formation approach of the strengthening section by the above-mentioned heavy-gage-izing has a method of applying the same ingredient as a septum raw material to a septum, and calcinating it after extrusion molding of a honeycomb structure object, etc. so that it may explain in full detail also for example, for the example of an operation gestalt.

[0023] Moreover, as for the above-mentioned strengthening section, it is desirable like invention according to claim 6 to constitute so that reinforcement may improve gradually toward the end face of the above-mentioned septum. When forming the strengthening section by eburation like the above, specifically, it is desirable to make porosity small gradually toward an end face from the general section, to strengthen gradually, and to form the strengthening section. Moreover, also when based on the above-mentioned heavy-gage-ization, it is desirable to make it make it heavy-gage gradually toward an end face from the general section, and to prepare the strengthening section.

[0024] In this case, by making smooth the change by the strengthening section and the general section, stress concentration etc. can be avoided and the use of the strengthening section can be raised further. Furthermore, since wall thickness becomes thin gradually, gas flow becomes smooth and it can contribute to improvement in endurance also from this point.

[0025] Moreover, as for the above-mentioned strengthening section, it is desirable like invention according to claim 7 to form in 50 - 100% of part among the above-mentioned edges which have appeared in the end face of the above-mentioned honeycomb structure object. That is, the above-mentioned strengthening section does not necessarily need to prepare in the edge of all septa. However, it is desirable to prepare the above-mentioned strengthening section in 50% or more of part of the edges which have appeared in the end face of a honeycomb structure object at least. There is a problem that effectiveness by having formed the strengthening section cannot fully be demonstrated in less than 50% of case.

[0026] Next, while invention according to claim 8 comes to prepare the septum which uses cordierite as a principal component in the shape of a honeycomb It is the approach of manufacturing the honeycomb structure object which prepared the strengthening section which raised reinforcement rather than the general section at both the edges also in the longitudinal direction of this septum, and the mixed liquor which made the solvent mix the melting point fall component which lowers the melting point of cordierite is prepared. This mixed liquor It is in the manufacture approach of the honeycomb structure object characterized by preparing the strengthening section by which eburation was carried out rather than the above-mentioned general section in the above-mentioned edge by making it adhere to the edge of a honeycomb structure object, and calcinating after that.

[0027] The melting point fall component which lowers the melting point of the above-mentioned cordierite is a component which demonstrates the effectiveness of lowering the melting point of the cordierite by increasing the content rate in cordierite. Specifically, the talc and the alumina which are some raw materials which constitute cordierite, kaolins, and such mixture exist. However, it does not carry out mixing these [all]. It is because the fall effectiveness of the melting point of cordierite is not acquired. Moreover, the component used as the impurity of cordierite, for example, iron, and titanium can also be used. The melting point of cordierite can be reduced also by the increment in these amounts of impurities.

[0028] Moreover, as a solvent of the above-mentioned mixed liquor, various solvents, such as water-soluble solvents, such as water, and a nonaqueous solubility organic solvent, can be used. Moreover, as a honeycomb structure object to which the above-mentioned mixed liquor is made to adhere, the thing dried after extrusion molding or the thing calcinated after desiccation, and ***** are sufficient. However, a desirable solvent can also be chosen according to the condition of a honeycomb structure object so that it may mention later.

[0029] Moreover, as the approach of adhesion on the honeycomb structure object of the above-mentioned mixed liquor, various approaches, such as a dip method and a spray method, can be taken, for example. That is, mixed liquor is accumulated in the container and there are various approaches, such as an approach in which a honeycomb structure object is made immersed, or a method of spraying mixed liquor on the edge of a honeycomb structure object with a spray. Mixed liquor can be made to adhere to a septum edge by spraying mixed liquor by the approach of spraying by the above-mentioned spray, arranging a spray in the direction of slant of the end face of a honeycomb structure object, and turning this to it relatively for example.

[0030] Next, it explains per operation effectiveness of this manufacture approach. In this manufacture approach, it calcinates, after making the above-mentioned mixed liquor adhere to the edge of a honeycomb structure object.

Thereby, porosity falls and carries out eburation of the edge of the septum to which the above-mentioned mixed liquor was made to adhere, and it turns into a strong high strengthening section from the general section. The mechanism of this phenomenon is considered as follows.

[0031] That is, the above-mentioned melting point fall component is contained in the above-mentioned mixed liquor. Therefore, the melting point falls and the cordierite of the part which touches a melting point fall component at the time of the above-mentioned baking is partially fused also with burning temperature. Therefore, this fused part trespasses upon the interior of pore, and this is buried. So, rather than the general section, porosity falls, eburation of the edge of the septum to which the above-mentioned mixed liquor had adhered is carried out, and its reinforcement improves. Therefore, if this manufacture approach is used, strengthening by the eburation of a septum edge can be performed easily.

[0032] Next, while invention according to claim 9 comes to prepare the septum which uses cordierite as a principal component in the shape of a honeycomb. Also in the longitudinal direction of this septum. At both the edges, rather than the general section or reinforcement. By being the approach of manufacturing the honeycomb structure object which prepared the raised strengthening section, preparing the mixed liquor which made the solvent mix the raw material which constitutes cordierite, making this mixed liquor adhere to the edge of a honeycomb structure object, and calcinating it after that. It is in the manufacture approach of the honeycomb structure object characterized by preparing the strengthening section made heavy-gage rather than the above-mentioned general section in the above-mentioned edge.

[0033] In this manufacture approach, if the raw material which constitutes cordierite, i.e., this mixed component, is calcinated as a component mixed with the above-mentioned mixed liquor, the above-mentioned mixed liquor will be produced using the raw material which can serve as cordierite. Specifically, the mixture of talc, an alumina, and a kaolin can be used. And by this manufacture approach, it calcinates in the condition of having made this mixed liquor adhering to the septum edge of a honeycomb structure object.

[0034] In this case, since it is the component from which the component contained in mixed liquor can serve as cordierite, in the perimeter of a septum edge, the layer of cordierite is newly formed by baking. Therefore, rather than the general section, the edge of a honeycomb structure object is made heavy-gage, and its reinforcement improves. Therefore, if this manufacture approach is used, strengthening by heavy-gage-izing of a septum edge can be performed easily.

[0035] Next, like invention according to claim 10, after making the above-mentioned mixed liquor adhere to the above-mentioned edge, it is desirable to perform the surplus liquid removal process of removing the mixed liquor which adhered too much. In this case, the coating weight of the mixed liquor to an edge can be equalized by removing the excessive mixed liquor adhering to the above-mentioned edge. So, the above-mentioned eburation or heavy-gage-ization can be carried out to homogeneity.

[0036] Moreover, after making mixed liquor adhere to the edge of a honeycomb structure object as the above-mentioned surplus liquid removal process, various approaches, such as the adsorption approach which arranges a sticky paper etc. at the suction approach which attracts excessive mixed liquor, and the edge to which mixed liquor was made to adhere from the edge side to which the Ayr blow approach of spraying air from the edge of the opposite side, and mixed liquor were made to adhere, and carries out adsorption treatment of the excessive mixed liquor, can be taken.

[0037] Moreover, like invention according to claim 11, when it is the desiccation object whose honeycomb structure object to which the above-mentioned mixed liquor is made to adhere is not calcinated, as for the above-mentioned solvent of the above-mentioned mixed liquor, it is desirable that it is a nonaqueous solubility organic solvent. Too much adsorption of mixed liquor on a honeycomb structure object can be controlled by this, and faults, such as collapse of the gestalt of a honeycomb structure object, can be prevented certainly.

[0038] Moreover, like invention according to claim 12, when the honeycomb structure object to which the above-mentioned mixed liquor is made to adhere is a baking object calcinated beforehand, as for the above-mentioned solvent of the above-mentioned mixed liquor, it is desirable that it is water. In this case, that handling can be made easy while being able to aim at the cost cut of a solvent. Moreover, when the honeycomb structure object to which mixed liquor is made to adhere is a baking object, the burning temperature after the above-mentioned mixed liquor adhesion can be reduced rather than the temperature aiming only at original baking.

[0039]

[Embodiment of the Invention] It explains using drawing 1 - drawing 4 about the honeycomb structure object concerning the example of an operation gestalt of example of operation gestalt 1 this invention. The honeycomb structure object 1 of this example is a honeycomb structure object which comes to prepare the septum 10 which uses cordierite as a principal component in the shape of a honeycomb in the cylinder-like envelope 13, as shown in drawing

1.

[0040] As shown in drawing 1 (c), the strengthening section 2 in the longitudinal section of a septum 10 which raised reinforcement rather than the general section 19 in the edge 11 as for while was formed. Moreover, the strengthening section 2 has raised reinforcement by carrying out eburnation rather than the general section 12.

[0041] Hereafter, this is explained in full detail. As shown in drawing 1 (a), the honeycomb structure object 1 of this example forms a septum 10 in the shape of a honeycomb, and forms many cels 18 of the one-side shape of about 1.27mm square. Moreover, about 100 micrometers is made to each thickness of the general section 19 of a septum 10, and the strengthening section 2. Moreover, about 5mm is made to die-length L of the strengthening section 2.

[0042] Moreover, this honeycomb structure object 1 is installed in the interior of the exhaust gas purge 6 in the condition of having made the catalyst supporting, as shown in drawing 2 (a). And it is used for passing exhaust gas 8 from the end side of the honeycomb structure object 1, and purifying this. Moreover, the honeycomb structure object 1 installed in the exhaust gas purge 6 arranges the strengthening section 2 to the side into which exhaust gas 8 flows, as shown in drawing 2 (b). And as shown in drawing 2 (a) and (b), exhaust gas 8 passes through the inside of the cel 18 constituted by the septum 10 of the honeycomb structure object 1, and is purified.

[0043] In manufacturing such a honeycomb structure object 1, extrusion molding of the cordierite is first carried out using the raw material used as a principal component. Subsequently, an extrusion-molding article is dried and the honeycomb-like desiccation object 3 is acquired. Subsequently, processing which forms the strengthening section in a septum using the desiccation object 3 is performed as follows.

[0044] As shown in drawing 3 (a), the mixed liquor 7 which made the talc which is the melting point fall component which lowers the melting point of cordierite mix a binder and water is produced beforehand. In addition, the above-mentioned talc can also be transposed to other ingredients which constitute cordierite, or the impurity to a cordierite component. Subsequently, as shown in drawing 3 (b), the end section 31 of the desiccation object 3 is turned caudad, and it is immersed in mixed liquor 7. At this time, the die length in which you make it immersed is adjusted to the die length which forms the strengthening section 2.

[0045] Thereby, as shown in drawing 3 (c) and drawing 4 (a), mixed liquor 7 is applied to the end section 31 of the septum 30 of the desiccation object 3. Subsequently, the desiccation object 3 is calcinated. Thereby, as shown in drawing 4 (b), while the septum 30 of the desiccation object 3 is calcinated and becoming a septum 10, the end section 11 which had applied the above-mentioned mixed liquor 7 turns into the strengthening section 2 by which eburnation was carried out according to an operation of the melting point fall component contained into the above-mentioned mixed liquor 7, without being made heavy-gage.

[0046] That porosity became 30% and porosity carried out eburnation of this strengthening section 2 more sharply than the general section 19 which is 36%. In addition, although formation processing of the strengthening section 2 was performed using the above-mentioned desiccation object 3 in this example, even if it replaces the desiccation object 3 with the already calcinated honeycomb structure object, the strengthening section 2 can be formed similarly.

[0047] Next, it explains per operation of this example. The honeycomb structure object 1 of this example has formed the strengthening section 2 in the end section 11 of a septum 10. Like the above, rather than the general section 19, eburnation of this strengthening section 2 is carried out, and its reinforcement of that is improving. Therefore, sufficient endurance is demonstrated also when the thinning of the thickness of a septum 10 is carried out even to about 100 micrometers.

[0048] That is, when the thinning of the septum is carried out even to about 100 micrometers in the conventional honeycomb structure object, endurance falls sharply. And when it actually used as catalyst support in an exhaust gas purge, there was a case where the edge of a septum was damaged with the pressure of exhaust gas flow.

[0049] On the other hand, although the honeycomb structure object 1 of this example carried out the thinning of the thickness of a septum 10 to about 100 micrometers, the pressure of exhaust gas flow is fully borne and it is not damaged to it. This is because the strengthening section 2 is prepared and strengthened at the edge 11 of the septum 10 by which exhaust gas collides like the above.

[0050] So, while the honeycomb structure object 1 of this example can reduce heat capacity conventionally by thinning, it can raise the endurance of a septum 10. And thereby, it can contribute to early activation of the catalyst in an exhaust gas purge.

[0051] The example of two examples of an operation gestalt is an example which strengthened the edge 11 of the septum 10 of the honeycomb structure object 1 in the example 1 of an operation gestalt by heavy-gage-ization. That is, in the honeycomb structure object of this example, as shown in drawing 5 (b), the strengthening section 22 made heavy-gage was formed in the edge 11 of a septum 10.

[0052] The desiccation object 3 is produced like the example 1 of an operation gestalt, and, specifically, the

strengthening section 22 is formed in the as follows. First, the mixed liquor 7 which made the raw material (what carried out specified quantity mixing talc, an alumina, and the kaolin) which constitutes the cordierite of the honeycomb structure object 1 mix a binder and water is beforehand produced as a charge of strengthening material. [0053] Subsequently, like the example 1 of an operation gestalt, as shown in drawing 3 (b), the end section 31 of the desiccation object 3 is turned caudad, and it is immersed in mixed liquor 7. At this time, the die length in which you make it immersed is adjusted to the die length which forms the strengthening section 2. Thereby, as shown in drawing 5 (a), mixed liquor 7 is applied to the end section 31 of the septum 30 of the desiccation object 3. Subsequently, the desiccation object 3 is calcinated.

[0054] Thereby, while the septum 30 of the desiccation object 3 turns into the calcinated septum 10, the edge 11 which applied the above-mentioned mixed liquor 7 is made heavy-gage, and turns into the strengthening section 22. That thickness was set to 130 micrometers and this strengthening section 22 was made heavy-gage 30% rather than the general section 19 whose thickness is 100 micrometers. In addition, although formation processing of the strengthening section 2 was performed using the above-mentioned desiccation object 3 in this example, even if it replaces the desiccation object 3 with the already calcinated honeycomb structure object, the strengthening section 22 can be formed similarly.

[0055] Also in this example, the overall thinning of a septum 10 can be performed by existence of the strengthening section 22 made heavy-gage like the above, maintaining the endurance of a septum 10. moreover, the above-mentioned strengthening section 22 calls it 30% -- small -- heavy-gage -- it is-izing and the die length is also restricted to narrow range called the range of 5mm from the tip of a septum. So, passage resistance of exhaust gas is not made to increase not much by forming the strengthening section 22. The operation effectiveness as the example 1 of an operation gestalt that others are the same is acquired.

[0056] The example of three examples of an operation gestalt is an example which formed the strengthening section 23 which enlarged thickness gradually, as the configuration of the strengthening section in the example 2 of an operation gestalt is changed as shown in drawing 6, and reinforcement improves gradually toward an edge.

[0057] That is, as shown in drawing 6 (a), it carries out so that the mixed liquor 7 applied at the time of spreading of the above-mentioned mixed liquor 7 may become thick gradually, and this is dried like the example 2 of an operation gestalt. Thereby, as shown in drawing 6 (b), the strengthening section 23 which enlarged thickness gradually is obtained. Others are the same as that of the example 2 of an operation gestalt.

[0058] As shown in drawing 7 (b), compared with the case of the strengthening section 22 (drawing 7 (a)) in the example 2 of an operation gestalt, the strengthening section 23 of this example can make flow of exhaust gas 8 smooth, and can also aim at improvement in endurance by this. The operation effectiveness as the example 2 of an operation gestalt that others are the same is acquired.

[0059] The example of four examples of an operation gestalt is an example which formed the strengthening section 24 which made thin thickness of the point of the strengthening section in the example 2 of an operation gestalt, and was made into the stream line on the whole, as shown in drawing 8. Others are the same as that of the example 3 of an operation gestalt. In this case, flow of exhaust gas can be further made smooth. The operation effectiveness as the examples 2 and 3 of an operation gestalt that others are the same is acquired.

[0060] In the example of five examples of an operation gestalt, the manufacture approach at the time of strengthening the edge by eburation is explained in the honeycomb structure object whose thickness of a septum is 75 micrometers. In this example, as shown in drawing 9, the mixed liquor 7 which made the AF solvent No. (Nippon Oil make) 6 which is a nonaqueous solubility organic solvent mix the talc as a component which lowers the melting point of cordierite 30% of the weight was prepared, and this mixed liquor 7 was made to adhere to the edge 31 of the honeycomb structure object as a non-calcinated desiccation object 3, and was calcinated after that (drawing 9). This formed the strengthening section 2 by which eburation was carried out rather than the general section 19 in the edge 11 of the calcinated septum 10 (refer to drawing 4).

[0061] Hereafter, it explains in full detail further. By kneading and carrying out extrusion molding of the cordierite raw material first, the above-mentioned desiccation object 3 was fabricated in the honeycomb configuration, and was acquired by drying this after that. Subsequently, as shown in drawing 9 (b), the desiccation object 3 was immersed in the above-mentioned mixed liquor 7. The submergence depth was set to 2mm from the end face.

[0062] Next, as shown in drawing 9 (c), the air blow which sprays air 88 by the pressure of 2 1 kgf/mm from the end face 31 to which the above-mentioned mixed liquor 7 of the desiccation object 3 was made to adhere, and the end face of the opposite side was performed. The mixed liquor 7 which adhered too much by this was removed, and the adhesion condition of mixed liquor 7 was equalized. Next, the desiccation object 3 was calcinated. Thereby, the strengthening section 2 by which eburation was carried out rather than the general section 19 was formed in the edge 11 of a septum

10 like the example 1 of an operation gestalt (refer to drawing 4).

[0063] Next, in this example, the organization condition of the septum of the acquired honeycomb structure object was observed. The result is typically shown in drawing 10 . As known in this drawing, it turns out that pore 100 decreases rather than the general section 19, and, as for the septum 10 of the honeycomb structure object of this example, eburnation of the strengthening section 2 which exists in the range of about 2mm of the edge 11 is carried out. When porosity estimated this eburnation, the porosity of the strengthening section 2 was 25% to the porosity of the general section being 35%. Moreover, it also turns out that this strengthening section 2 by which eburnation was carried out is thickness equivalent to the general section 19.

[0064] Next, this example estimated quantitatively the improvement effectiveness in on the strength by installation of the above-mentioned strengthening section 2 in the acquired honeycomb structure object (it considers as this invention article E1). For the comparison, the honeycomb structure object (it considers as the comparison article C1) of the same size which has not prepared the strengthening section was prepared, and it evaluated similarly.

[0065] Strong evaluation was performed as follows. First, as shown in drawing 11 , the SUS member 89 of the shape of a diameter $\phi 8$ mm cylindrical shape was laid in the edge of the honeycomb structure object 1, and the load W which adds a load to this and an edge destroys was searched for. And the value (W/A [MPa]) which ******(ed) the above-mentioned load W with the area of base A of the SUS member 89 was made into end-face reinforcement. As a result of this measurement, the end-face reinforcement of this invention article E1 exceeded 8.4MPa(s), and was improving about 70% rather than the end-face reinforcement of the comparison article C1.

[0066] in the example of six examples of an operation gestalt, it attached [it was alike and] and investigated on the basis of the example 5 of an operation gestalt about the relation of the depth (distance from an end face) of the strengthening section 2 and end-face reinforcement in an edge 11. Specifically, the end-face reinforcement of the honeycomb structure object in the example 5 of an operation gestalt which the submergence depth of the desiccation object 3 to mixed liquor 7 was changed with 1, 4, 6, 8, and 10 or 12mm, and was acquired was measured like the example 5 of an operation gestalt.

[0067] A measurement result is shown in drawing 12 . This drawing takes the depth (mm) of the strengthening section 2 along an axis of abscissa, and takes end-face reinforcement (MPa) along an axis of ordinate. And while plotting the measurement result of multiple times by x mark, each average was connected with the continuous line C. As known in this drawing, especially when the thickness of a septum 10 was 75 micrometers like this example, in the range whose depth of the strengthening section 2 is 5-10mm 2-10mm, it turned out that the effectiveness of raising end-face reinforcement is high.

[0068] The example of seven examples of an operation gestalt investigated the relation between the talc concentration of mixed liquor 7, and the improvement effectiveness in on the strength of the strengthening section 2 on the basis of the example 5 of an operation gestalt. the talc concentration of the mixed liquor [in / specifically / the example 5 of an operation gestalt] 7 -- 10, 15, 20, 25, and 27. -- it was made to change in 5, 30, 32.5, and 35% of the weight of the range, and the end-face reinforcement of the acquired honeycomb structure object was measured like the example 5 of an operation gestalt.

[0069] A measurement result is shown in drawing 13 . This drawing takes talc concentration (wt%) along an axis of abscissa, and takes end-face reinforcement (MPa) along an axis of ordinate. And while plotting the measurement result of multiple times by x mark, each average was connected with the continuous line D. As known in this drawing, it turned out that the effectiveness of raising end-face reinforcement especially in the range whose talc concentration is 28 - 33 % of the weight like this example is high.

[0070] In the example of eight examples of an operation gestalt, component-change of the strengthening section 2 obtained by the example 5 of an operation gestalt was investigated. Specifically, the component presentation of the general section 19 of a septum 10 and the component presentation of the strengthening section 2 were investigated. The result is shown in drawing 14 . This drawing shows the presentation of cordierite with the 3 yuan state diagram of three components of aluminum $2O_3$, and SiO_2 and MgO . And notation O showed the presentation b of notation * and the strengthening section 2 for the presentation a of the general section 19.

[0071] As known in this drawing, the presentation of the strengthening section 2 was changing with the effects of the talc which the mixed liquor 7 mentioned above was made to contain to the presentation with rich MgO and SiO_2 . Moreover, the presentation b of this strengthening section 2 is a presentation with the low melting point from the presentation a of the general section 19. This result shows that the presentation of cordierite shifts to the one where the melting point is lower, and the phenomenon effectiveness of pore 100 is acquired by this by the melting point fall component contained into the above-mentioned mixed liquor 7.

[0072] In addition, as a configuration of the grid of the above-mentioned honeycomb structure object, it cannot be

overemphasized that what kind of configurations, such as not only a square but a hexagon, a triangle, etc., are sufficient.

[Translation done.]

* NOTICES *

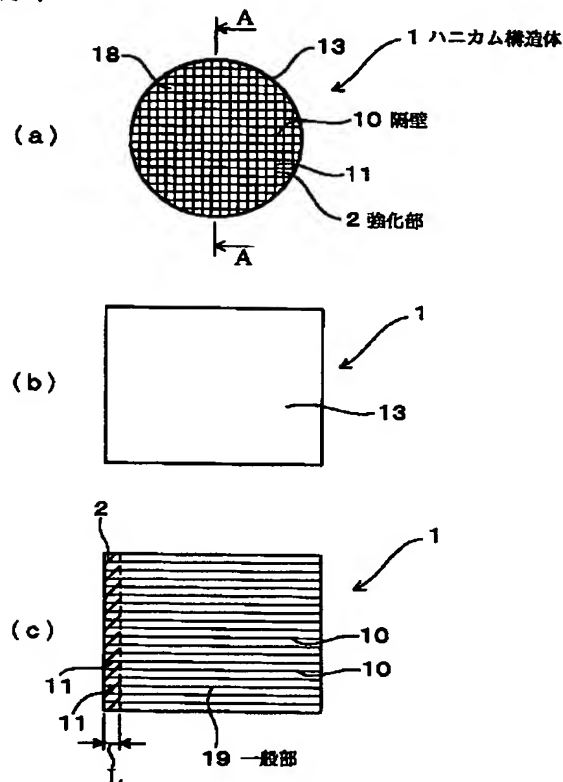
JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

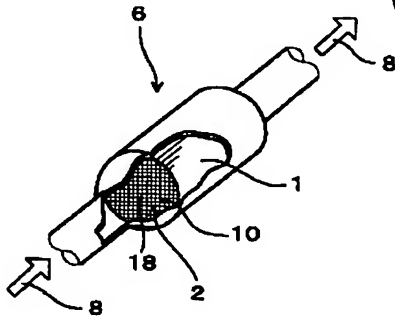
(図1)



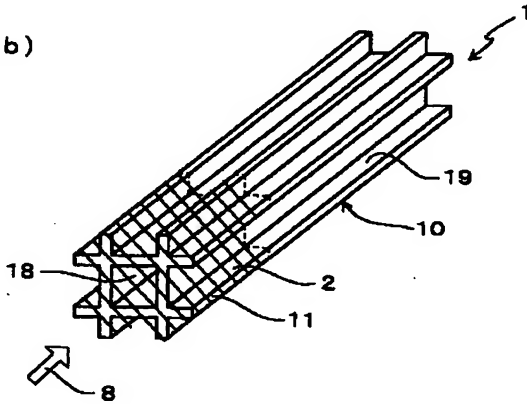
[Drawing 2]

(图2)

(a)

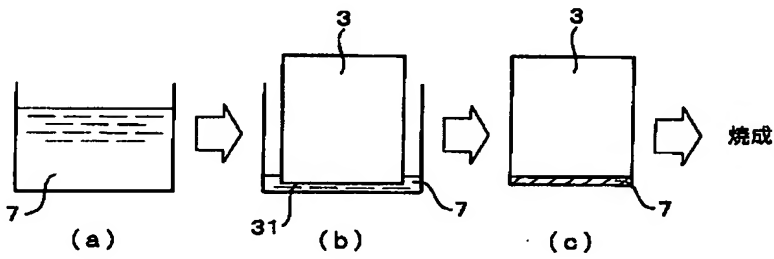


(b)



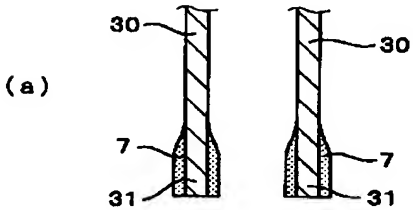
[Drawing 3]

(图3)

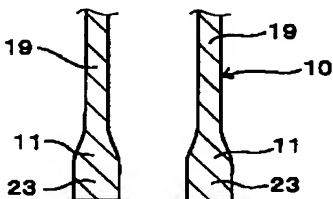


[Drawing 6]

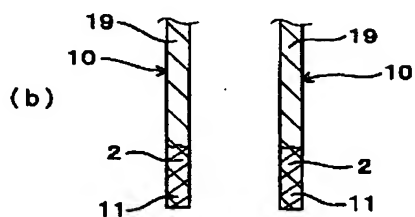
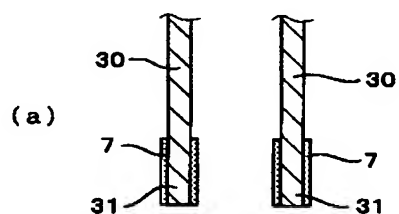
(图6)



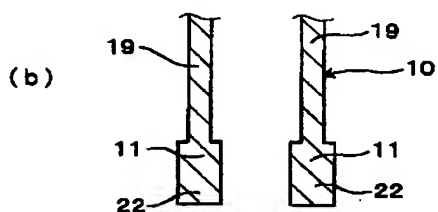
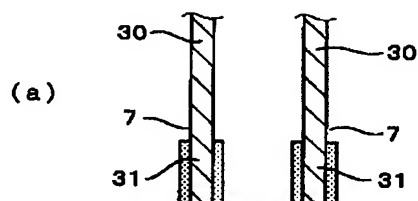
(b)



[Drawing 4]
(4)



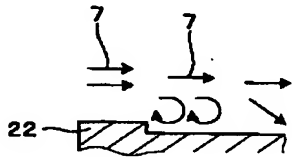
[Drawing 5]
(5)



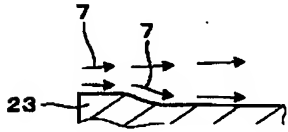
[Drawing 7]

(图7)

(a)

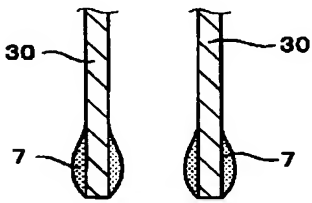


(b)

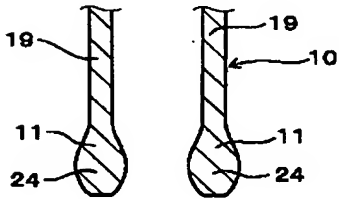


[Drawing 8]
(图8)

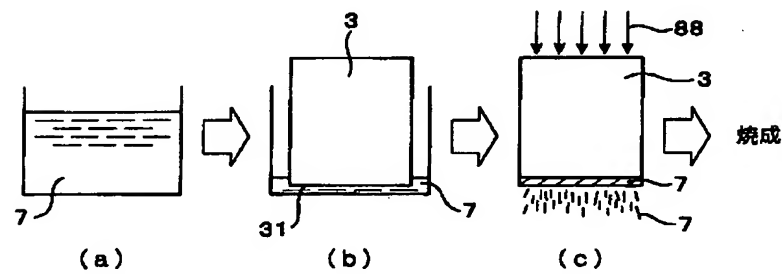
(a)



(b)



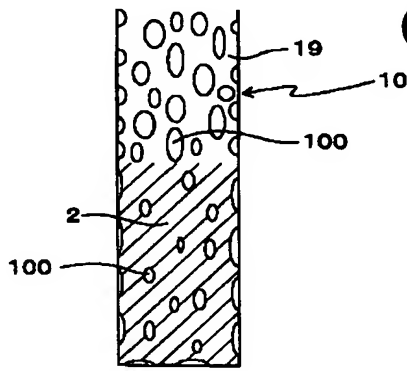
[Drawing 9]



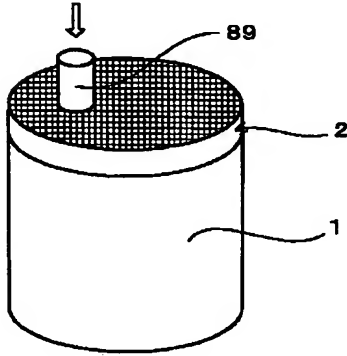
(图9)

[Drawing 10]

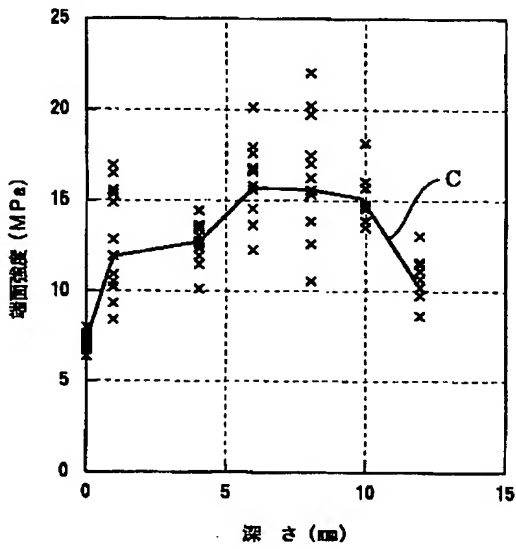
(図10)



[Drawing 11]
(図11)

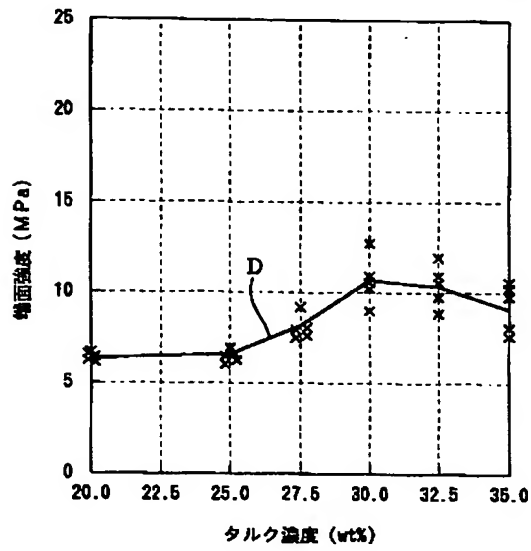


[Drawing 12]
(図12)



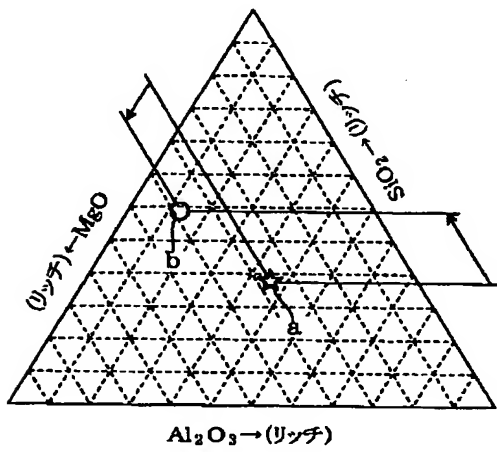
[Drawing 13]

(図13)



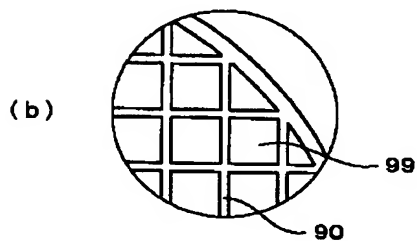
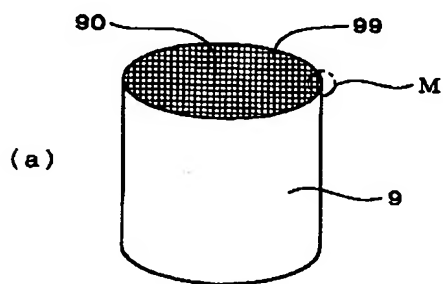
[Drawing 14]

(図14)



[Drawing 15]

(図15)



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-51710

(P 2 0 0 0 - 5 1 7 1 0 A)

(43) 公開日 平成12年 2 月 22 日 (2000. 2. 22)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B01J 35/04	301	B01J 35/04	301 D
B01D 53/86		21/16	ZAB A
B01J 21/16	ZAB	32/00	
32/00		F01N 3/28	301 P
F01N 3/28	301	B01D 53/36	C
審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全11頁)			

(21) 出願番号 特願平11-109079

(22) 出願日 平成11年 4 月 16 日 (1999. 4. 16)

(31) 優先権主張番号 特願平10-154427

(32) 優先日 平成10年 6 月 3 日 (1998. 6. 3)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

(72) 発明者 安藤 芳康

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 田中 政一

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 100079142

弁理士 高橋 祥泰 (外 1 名)

最終頁に続く

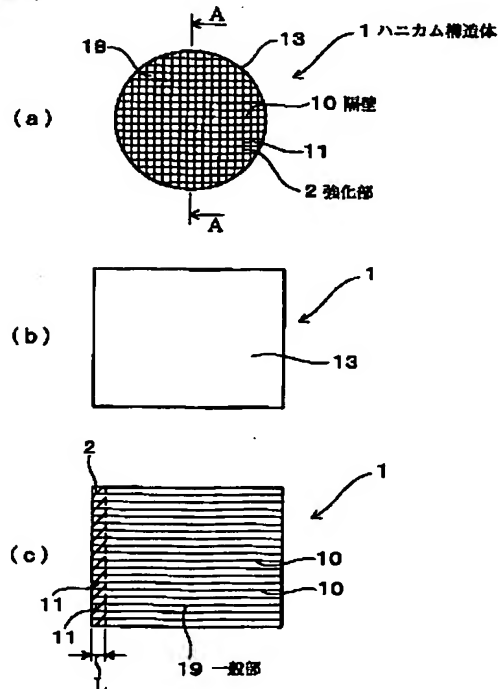
(54) 【発明の名称】 ハニカム構造体及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 熱容量が従来よりも低く、かつ、耐久性に優れたハニカム構造体を提供すること。

【解決手段】 コージェライトを主成分とする隔壁をハニカム状に設けてなるハニカム構造体 1 において、隔壁 10 の長手方向における一方又は両方の端部 11 には、一般部 19 よりも強度を向上させた強化部 2 を設けた。強化部 2 は、上記一般部よりも緻密化することにより強度を向上させてある。

(図 1)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コージェライトを主成分とする隔壁をハニカム状に設けてなるハニカム構造体において、上記隔壁の長手方向における一方又は両方の端部には、一般部よりも強度を向上させた強化部を設けたことを特徴とするハニカム構造体。

【請求項2】 請求項1において、上記強化部は、上記一般部よりも緻密化することにより強度を向上させてあることを特徴とするハニカム構造体。

【請求項3】 請求項2において、上記緻密化は、気孔率が5～35%の範囲になるよう行うことを特徴とするハニカム構造体。

【請求項4】 請求項1において、上記強化部は、上記一般部よりも厚肉化することにより強度を向上させてあることを特徴とするハニカム構造体。

【請求項5】 請求項4において、上記厚肉化は、上記一般部よりも20～400%厚くなるように行うことを特徴とするハニカム構造体。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1項において、上記強化部は、上記隔壁の端面に向かって徐々に強度が向上するよう構成してあることを特徴とするハニカム構造体。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか1項において、上記強化部は、上記ハニカム構造体の端面に現れている上記端部のうち、50～100%の部分に形成してあることを特徴とするハニカム構造体。

【請求項8】 コージェライトを主成分とする隔壁をハニカム状に設けてなると共に、該隔壁の長手方向における一方又は両方の端部に一般部よりも強度を向上させた強化部を設けたハニカム構造体を製造する方法であって、コージェライトの融点を下げる融点低下成分を溶媒に混合させた混合液を準備し、該混合液をハニカム構造体の端部に付着させ、その後焼成することにより、上記端部に上記一般部よりも緻密化された強化部を設けることを特徴とするハニカム構造体の製造方法。

【請求項9】 コージェライトを主成分とする隔壁をハニカム状に設けてなると共に、該隔壁の長手方向における一方又は両方の端部に一般部よりも強度を向上させた強化部を設けたハニカム構造体を製造する方法であって、コージェライトを構成する原料を溶媒に混合させた混合液を準備し、該混合液をハニカム構造体の端部に付着させ、その後焼成することにより、上記端部に上記一般部よりも厚肉化された強化部を設けることを特徴とするハニカム構造体の製造方法。

【請求項10】 請求項8又は9において、上記端部へ上記混合液を付着させた後、余分に付着した混合液を除去する余剰液除去工程を行うことを特徴とするハニカム構造体の製造方法。

【請求項11】 請求項8～10のいずれか1項において、上記混合液を付着させるハニカム構造体は未焼成の

乾燥体であり、かつ、上記混合液の上記溶媒は非水溶性有機溶媒であることを特徴とするハニカム構造体の製造方法。

【請求項12】 請求項8～10のいずれか1項において、上記混合液を付着させるハニカム構造体は予め焼成した焼成体であり、かつ、上記混合液の上記溶媒は水であることを特徴とするハニカム構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、内燃機関の排ガス浄化装置の触媒担体に用いられるコージェライト製のハニカム構造体に関する。

【0002】

【従来技術】従来より、排ガス浄化装置の触媒担体としては、図15(a)(b)に示すごとく、コージェライト等よりなる隔壁90をハニカム状に配置して多数のセル99を設けたハニカム構造体9が用いられている。そして、このハニカム構造体9の隔壁90の表面に排ガス浄化用の触媒を担持させることにより、排ガス浄化機能が発揮される。

【0003】ところで、近年の自動車の排ガス規制の強化に伴い、排ガス浄化装置の触媒をより早く活性化させることが必要となってきた。具体的には、ハニカム構造体の隔壁の厚みを小さくすることにより、熱容量及び圧力損失を低下させることが検討されている。さらには、触媒担体の搭載位置を従来よりもエンジンに近い位置に変更して浄化する排ガスの温度を従来よりも上昇させることが検討されている。

【0004】

【解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のハニカム構造体においては次の問題がある。即ち、従来のハニカム構造体の隔壁を例えば100 μ mにまで薄肉化した場合には、排ガスの流れによってハニカム構造体の端面、即ち隔壁の端部が摩耗して破損するという不具合が生じた。これは、隔壁を従来よりも薄肉化することによって従来よりも隔壁の強度が低下し、排ガスの流れに対する耐久性が低下したためであると考えられる。

【0005】一方、従来、隔壁の薄肉化を行う際の強化策としては、隔壁全体の気孔率を低下させて緻密化することが行われていた。しかしながら、この緻密化は、強度向上効果を発揮するものの、重量の増加による熱容量の増加、あるいは触媒担持性の悪化という不具合を招いてしまう。

【0006】本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、熱容量が従来よりも低く、かつ、耐久性に優れたハニカム構造体を提供しようとするものである。

【0007】

【課題の解決手段】請求項1に記載の発明は、コージェライトを主成分とする隔壁をハニカム状に設けてなるハ

10

20

30

40

50

ニカム構造体において、上記隔壁の長手方向における一方又は両方の端部には、一般部よりも強度を向上させた強化部を設けたことを特徴とするハニカム構造体にある。

【0008】本発明において最も注目すべきことは、上記隔壁の長手方向における一方又は両方の端部には、上記強化部を設けたことである。この強化部は、後述する厚肉化あるは緻密化、あるいは、強化材料によるコーティング、置換、その他の種々の方法により設けることができ、少なくとも上記一般部（隔壁の端部以外の部分）よりも強度を向上させることにより設ける。

【0009】また、上記強化部は、上記のごとく一方あるいは両方の端部に設ける。一方の端部だけに強化部を設ける場合には、ハニカム構造体を触媒担体として用いた際に排ガスが衝突してくる側の端部に設ける。また、両方の端部に設けた場合には、排ガス浄化装置を組み立てる際にハニカム構造体の方向性管理が不要となり、製造の合理化を図ることができる。

【0010】また、上記強化部を設ける範囲は、ハニカム構造体のサイズ等に応じて適宜設定することができる。即ち、上記強化部の形成は、ハニカム構造体の耐久性向上に寄与する反面、熱容量の増加等の不具合を伴うことがあるため、得ようとする耐久性に応じて適宜設定する。例えば、隔壁の先端面より1~10mm程度の範囲の端部に上記強化部を設けることができる。

【0011】なお、上記隔壁を構成する主成分であるコーゼライトは、一般的に、 SiO_2 : 45~55重量%、 Al_2O_3 : 33~42重量%、 MgO : 12~18重量%の化学組成よりなる。

【0012】次に、本発明の作用につき説明する。本発明のハニカム構造体は、上記のごとく、隔壁の端部に上記強化部を設けてある。そのため、ハニカム構造体を触媒担体として用いた場合において、排ガスの流れに対する隔壁の耐久性を従来よりも大幅に向上させることができる。

【0013】即ち、上記ハニカム構造体を触媒担体として用いた場合には、排ガスがまずハニカム構造体の隔壁の端部に衝突する。ここで、この隔壁の端部には、上記のごとく強化部を設けてあるので、一般部よりも強度が高い。そのため、何ら強化部を設けていない従来のハニカム構造体に比べ、排ガスの流れに対する耐久性が格段に向上する。また、そのため、排ガス流れに対する耐久性を維持したまま、隔壁の厚みを従来よりも薄肉化することができる。

【0014】また、上記強化部は、上記隔壁の端部にのみ設けてある。そのため、上記強化部の形成に伴って熱容量の増加が生じたとしても、その範囲を上記強化部を設けた端部だけにとどめることができる。そのため、隔壁の薄肉化等による熱容量低下を行う場合には、一般部においてその熱容量の低下効果を十分に得ることがで

き、ハニカム構造体全体の熱容量を従来よりも大幅に低下させることができる。つまり、薄肉化等による熱容量低下と耐久性向上を同時に実現することができる。

【0015】したがって、本発明によれば、熱容量が従来よりも低く、かつ、耐久性に優れたハニカム構造体を提供することができる。

【0016】次に、請求項2に記載の発明のように、上記強化部は、上記一般部よりも緻密化することにより強度を向上させてあることが好ましい。即ち、上記コーゼライトを主成分とする隔壁は、通常、内部に多数の気孔を有する多孔性状態で形成されている。そこで、隔壁の一方又は両方の端部の気孔率を一般部よりも低下させて緻密化することにより上記強化部を設けることができる。この場合には、隔壁の厚みを大きくすることなく上記強化部を形成することができるので、排ガスの通過抵抗の増大を防止することができる。

【0017】また、請求項3に記載の発明のように、上記緻密化は、気孔率が5~35%の範囲になるよう行うことが好ましい。気孔率が5%未満の場合には強度は向上するものの耐熱衝撃性が悪くなるおそれがある。一方、35%を超える場合には上記強化部の強度向上効果が少ないという問題がある。

【0018】なお、上記緻密化による強化部の形成方法は、例えば実施形態例にも詳説するごとく、ハニカム構造体の押出成形後において隔壁原料の一部を隔壁に塗布して焼成する方法等がある。

【0019】また、請求項4に記載の発明のように、上記強化部は、上記一般部よりも厚肉化することにより強度を向上させることもできる。この場合にも、上記と同様に端部のみを強化することができ、熱容量の低下と耐久性向上という2つの効果を同時に得ることができる。

【0020】また、この場合の端部の厚肉化は、排ガスの通過抵抗を増大しすぎないように配慮して、バランスよく行う。例えば、隔壁の厚みが150 μm 以下の場合には、請求項5に記載の発明のように、上記厚肉化は、上記一般部よりも20~400%厚くなるように行うことが好ましい。厚肉化が400%を超える場合には排ガスの通過抵抗が高くなってしまうおそれがあり、一方、20%未満の場合には強化部の強度向上効果が少ないという問題がある。

【0021】さらに具体的に説明すると、例えば、隔壁の元の厚みが100 μm の時には厚肉部分を130~200 μm 、75 μm のときには100~160 μm 、50 μm のときには90~160 μm 、30 μm のときには60~120 μm にすることで良好な結果が得られる。

【0022】なお、上記厚肉化による強化部の形成方法は、例えば実施形態例にも詳説するごとく、ハニカム構造体の押出成形後において隔壁原料と同じ材料を隔壁に塗布して焼成する方法等がある。

【0023】また、請求項6に記載の発明のように、上記強化部は、上記隔壁の端面に向かって徐々に強度が向上するよう構成してあることが好ましい。具体的には、例えば上記のごとく緻密化により強化部を形成する場合には、一般部から端面に向かって徐々に気孔率を小さくして徐々に強化して強化部を形成することが好ましい。また、上記厚肉化による場合にも、一般部から端面に向かって徐々に厚肉化させて強化部を設けることが好ましい。

【0024】この場合には、強化部と一般部との移り変わりをスムーズにすることにより、応力集中などを回避することができ、強化部の効用をさらに向上させることができる。さらに、壁厚さが徐々に薄くなるため、ガス流れがスムーズとなり、この点からも耐久性の向上に寄与することができる。

【0025】また、請求項7に記載の発明のように、上記強化部は、上記ハニカム構造体の端面に現れている上記端部のうち、50～100%の部分に形成することが好ましい。即ち、上記強化部は、すべての隔壁の端部に設けることは必ずしも必要でない。しかしながら、少なくとも、ハニカム構造体の端面に現れている端部のうちの50%以上の部分には上記強化部を設けることが好ましい。50%未満の場合には、強化部を形成したことによる効果を十分に発揮することができないという問題がある。

【0026】次に、請求項8に記載の発明は、コーゼライトを主成分とする隔壁をハニカム状に設けてなると共に、該隔壁の長手方向における一方又は両方の端部に一般部よりも強度を向上させた強化部を設けたハニカム構造体を製造する方法であって、コーゼライトの融点を下げる融点低下成分を溶媒に混合させた混合液を準備し、該混合液をハニカム構造体の端部に付着させ、その後焼成することにより、上記端部に上記一般部よりも緻密化された強化部を設けることを特徴とするハニカム構造体の製造方法にある。

【0027】上記のコーゼライトの融点を下げる融点低下成分は、コーゼライト中における含有割合を増やすことにより、そのコーゼライトの融点を下げる効果を発揮する成分である。具体的には、コーゼライトを構成する原料の一部である、タルク、アルミナ、カオリンおよびこれらの混合物がある。ただし、これらすべてを混合することはしない。コーゼライトの融点の低下効果が得られないためである。また、コーゼライトの不純物となる成分、例えば、鉄、チタンを用いることもできる。これらの不純物量の増加によってもコーゼライトの融点を低下させることができる。

【0028】また、上記混合液の溶媒としては、水等の水溶性溶媒、非水溶性有機溶媒など、種々の溶媒を用いることができる。また、上記混合液を付着させるハニカム構造体としては、押出成形後乾燥させただけのもの、

あるいは、乾燥後に焼成したもの、のいずれでもよい。ただし、後述するごとく、ハニカム構造体の状態によって望ましい溶媒を選択することもできる。

【0029】また、上記混合液のハニカム構造体への付着の方法としては、例えばディップ法、スプレー法等種々の方法を採用することができる。即ち、混合液を容器内に溜めておき、ハニカム構造体を浸漬させる方法、あるいは、ハニカム構造体の端部に混合液をスプレーにより吹き付ける方法等、種々の方法がある。上記スプレーによる吹き付け方法では、例えば、ハニカム構造体の端面の斜め方向にスプレーを配置してこれを相対的に回しながら混合液を吹き付けることにより、混合液を隔壁端部に付着させることができる。

【0030】次に、本製造方法の作用効果につき説明する。本製造方法においては、上記混合液をハニカム構造体の端部に付着させた後、焼成する。これにより、上記混合液を付着させた隔壁の端部は気孔率が低下して緻密化し、一般部よりも強度の高い強化部となる。この現象のメカニズムは次のように考えられる。

【0031】即ち、上記混合液には、上記の融点低下成分が含まれている。そのため、上記焼成時においては、融点低下成分と接する部分のコーゼライトは融点が下がり、焼成温度によっても部分的に熔融する。そのため、この熔融した部分が気孔の内部に侵入し、これを埋める。それ故、上記混合液が付着していた隔壁の端部は、一般部よりも気孔率が下がり緻密化され、強度が向上する。したがって、本製造方法を用いれば、隔壁端部の緻密化による強化を容易に行うことができる。

【0032】次に、請求項9に記載の発明は、コーゼライトを主成分とする隔壁をハニカム状に設けてなると共に、該隔壁の長手方向における一方又は両方の端部に一般部よりも強度を向上させた強化部を設けたハニカム構造体を製造する方法であって、コーゼライトを構成する原料を溶媒に混合させた混合液を準備し、該混合液をハニカム構造体の端部に付着させ、その後焼成することにより、上記端部に上記一般部よりも厚肉化された強化部を設けることを特徴とするハニカム構造体の製造方法にある。

【0033】本製造方法においては、上記混合液に混ぜる成分として、コーゼライトを構成する原料、即ち、この混合成分を焼成すればコーゼライトとなりうる原料を用いて上記混合液を作製する。具体的には例えばタルク、アルミナ、カオリンの混合物を用いることができる。そして本製造方法では、この混合液をハニカム構造体の隔壁端部に付着させた状態で焼成を行う。

【0034】この場合には、混合液に含まれた成分がコーゼライトとなりうる成分なので、焼成によって、隔壁端部の周囲において新たにコーゼライトの層を形成する。そのため、ハニカム構造体の端部は、一般部よりも厚肉化され、強度が向上する。したがって、本製造方

10

20

30

40

50

法を用いれば、隔壁端部の厚肉化による強化を容易に行うことができる。

【0035】次に、請求項10に記載の発明のように、上記端部へ上記混合液を付着させた後、余分に付着した混合液を除去する余剰液除去工程を行うことが好ましい。この場合には、上記端部に付着した余分な混合液を除去することにより、端部への混合液の付着量を均一化することができる。それ故、上記の緻密化あるいは厚肉化を均一に行うことができる。

【0036】また、上記余剰液除去工程としては、ハニカム構造体の端部に混合液を付着させた後、反対側の端部から空気を吹き付けるエアブロー方法、混合液を付着させた端部側から余分な混合液を吸引する吸引方法、混合液を付着させた端部に吸着紙等を配置して余分な混合液を吸着除去する吸着方法等、種々の方法をとることができる。

【0037】また、請求項11に記載の発明のように、上記混合液を付着させるハニカム構造体が未焼成の乾燥体である場合には、上記混合液の上記溶媒は非水溶性有機溶媒であることが好ましい。これにより、ハニカム構造体への混合液の過度の吸着を抑制することができ、ハニカム構造体の形態の崩れ等の不具合を確実に防止することができる。

【0038】また、請求項12に記載の発明のように、上記混合液を付着させるハニカム構造体が予め焼成した焼成体である場合には、上記混合液の上記溶媒は水であることが好ましい。この場合には、溶媒のコストダウンを図ることができると共に、その取り扱いを容易にすることができる。また、混合液を付着させるハニカム構造体が焼成体である場合には、上記混合液付着後の焼成温度を本来の焼成だけを目的とする温度よりも低下させることができる。

【0039】

【発明の実施の形態】実施形態例1

本発明の実施形態例にかかるハニカム構造体につき、図1～図4を用いて説明する。本例のハニカム構造体1は、図1に示すごとく、コーゼライトを主成分とする隔壁10を円柱状の外皮13内にハニカム状に設けてなるハニカム構造体である。

【0040】図1(c)に示すごとく、隔壁10の長手方向における一方の端部11には、一般部19よりも強度を向上させた強化部2を設けた。また、強化部2は、一般部12よりも緻密化することにより強度を向上させてある。

【0041】以下、これを詳説する。本例のハニカム構造体1は、図1(a)に示すごとく、隔壁10をハニカム状に設け、一辺約1.27mmの四角形状のセル18を多数設けたものである。また、隔壁10の一般部19及び強化部2の厚みはいずれも約100 μ mに仕上げてある。また、強化部2の長さLは約5mmに仕上げてあ

る。

【0042】また、このハニカム構造体1は、図2

(a)に示すごとく、排ガス浄化装置6の内部に触媒を担持させた状態で設置される。そして、ハニカム構造体1の一端面から排ガス8を通過させこれを浄化するのに用いられる。また、排ガス浄化装置6内に設置されたハニカム構造体1は、図2(b)に示すごとく、その強化部2を排ガス8の流入してくる側に配置する。そして、排ガス8は、図2(a)(b)に示すごとく、ハニカム構造体1の隔壁10によって構成されるセル18内を通過して浄化される。

【0043】このようなハニカム構造体1を製造するに当たっては、まず、コーゼライトを主成分とする原料を用いて押出成形する。次いで押出成形品を乾燥させてハニカム状の乾燥体3を得る。次いで、乾燥体3を用いて隔壁に強化部を形成する処理を次のように行う。

【0044】図3(a)に示すごとく、コーゼライトの融点を下げる融点低下成分であるタルクにバインダーと水とを混合させた混合液7を予め作製しておく。なお、上記タルクは、例えば、コーゼライトを構成する他の材料あるいは、コーゼライト成分に対する不純物等に置き換えることもできる。次いで、図3(b)に示すごとく、乾燥体3の一端部31を下方に向けて混合液7に浸漬する。このとき、浸漬させる長さは、強化部2を設ける長さに調整する。

【0045】これにより、図3(c)、図4(a)に示すごとく、乾燥体3の隔壁30の一端部31に混合液7が塗布される。次いで、乾燥体3を焼成する。これにより、図4(b)に示すごとく、乾燥体3の隔壁30は焼成されて隔壁10となると共に、上記混合液7を塗布していた一端部11は上記混合液7に含有される融点低下成分の作用により、厚肉化されることなく緻密化された強化部2となる。

【0046】この強化部2は、その気孔率が30%となり、気孔率が36%である一般部19よりも大幅に緻密化した。なお、本例においては上記乾燥体3を用いて強化部2の形成処理を行ったが、乾燥体3を既に焼成したハニカム構造体に代えても同様に強化部2の形成を行うことができる。

【0047】次に、本例の作用につき説明する。本例のハニカム構造体1は、隔壁10の一端部11に強化部2を設けてある。この強化部2は、上記のごとく一般部19よりも緻密化されてその強度が向上している。そのため、隔壁10の厚みを約100 μ mにまで薄肉化した場合にも十分な耐久性を発揮する。

【0048】即ち、従来のハニカム構造体においてその隔壁を約100 μ mにまで薄肉化した場合には、耐久性が大幅に低下する。そして、実際に排ガス浄化装置における触媒担体として用いた場合には、隔壁の端部が排ガス流れの圧力によって破損する場合があった。

【0049】これに対し、本例のハニカム構造体1は、隔壁10の厚みを約100 μ mまで薄肉化したにもかかわらず、排ガス流れの圧力に十分に耐えて破損することがない。これは、上記のごとく、排ガスが衝突する隔壁10の端部11に強化部2を設けて強化しているためである。

【0050】それ故、本例のハニカム構造体1は、薄肉化により従来よりも熱容量を低下させることができると同時に、隔壁10の耐久性を向上させることができる。そして、これにより、排ガス浄化装置における触媒の早期活性化に寄与することができる。

【0051】実施形態例2

本例は、実施形態例1におけるハニカム構造体1の隔壁10の端部11を、厚肉化により強化した例である。即ち、本例のハニカム構造体においては、図5(b)に示すごとく、隔壁10の端部11に厚肉化した強化部22を設けた。

【0052】具体的には、実施形態例1と同様に乾燥体3を作製し、これに強化部22を次のように設ける。まず、ハニカム構造体1のコーゼライトを構成する原料(タルク、アルミナ、カオリンを所定量混合したもの)にバインダーと水とを混合させた混合液7を、予め強化

【0053】次いで、実施形態例1と同様に、図3(b)に示すごとく、乾燥体3の一端部31を下方に向けて混合液7に浸漬する。このとき、浸漬させる長さは、強化部2を設ける長さに調整する。これにより、図5(a)に示すごとく、乾燥体3の隔壁30の一端部31に混合液7が塗布される。次いで、乾燥体3を焼成する。

【0054】これにより、乾燥体3の隔壁30は焼成された隔壁10となると共に、上記混合液7を塗布した端部11は厚肉化されて強化部22となる。この強化部22は、その厚みが130 μ mとなり、厚みが100 μ mである一般部19よりも30%厚肉化された。なお、本例においては上記乾燥体3を用いて強化部2の形成処理を行ったが、乾燥体3を既に焼成したハニカム構造体に代えても同様に強化部22の形成を行うことができる。

【0055】本例の場合にも、上記のごとく厚肉化された強化部22の存在により、隔壁10の耐久性を維持しつつ、隔壁10の全体的な薄肉化を行うことができる。また、上記強化部22は、30%というわずかな厚肉化であり、かつその長さも隔壁の先端から5mmの範囲という狭い範囲に限られている。それ故、強化部22を形成することによって排ガスの通過抵抗をあまり増加させることもない。その他は実施形態例1と同様の作用効果が得られる。

【0056】実施形態例3

本例は、図6に示すごとく実施形態例2における強化部の形状を変更し、端部に向かって徐々に強度が向上する

ように、徐々に厚みを大きくした強化部23を設けた例である。

【0057】即ち、図6(a)に示すごとく、上記混合液7の塗布時において、塗布された混合液7が徐々に厚くなるように行い、これを実施形態例2と同様に乾燥する。これにより、図6(b)に示すごとく、徐々に厚みを大きくした強化部23が得られる。その他は実施形態例2と同様である。

【0058】本例の強化部23は、図7(b)に示すごとく、実施形態例2における強化部22(図7(a))の場合に比べ、排ガス8の流れをスムーズにすることができ、これによる耐久性向上をも図ることができる。その他は実施形態例2と同様の作用効果が得られる。

【0059】実施形態例4

本例は、図8に示すごとく、実施形態例2における強化部の先端部の厚みを薄くして全体的に流線型にした強化部24を設けた例である。その他は実施形態例3と同様である。この場合には、さらに排ガスの流れをスムーズにできる。その他は、実施形態例2、3と同様の作用効果が得られる。

【0060】実施形態例5

本例においては、隔壁の厚みが75 μ mのハニカム構造体において、その端部を緻密化により強化した場合の製造方法について説明する。本例では、図9に示すごとく、コーゼライトの融点を下げる成分としてのタルクを非水溶性有機溶媒であるAFソルベント6号(日本石油製)に30重量%混合させた混合液7を準備し、該混合液7を未焼成の乾燥体3としてのハニカム構造体の端部31に付着させ、その後焼成した(図9)。これにより、焼成された隔壁10の端部11に一般部19よりも緻密化された強化部2を設けた(図4参照)。

【0061】以下、さらに詳説する。上記乾燥体3は、まずコーゼライト原料を混練して押出成形することによりハニカム形状に成形し、その後これを乾燥させることにより得た。次いで、図9(b)に示すごとく、乾燥体3を上記混合液7に浸漬した。浸漬深さは端面から2mmとした。

【0062】次に、図9(c)に示すごとく、乾燥体3の上記混合液7を付着させた端面31と反対側の端面から1kgf/mm²の圧力で空気88を吹き付けるエアブローを行った。これにより、余分に付着した混合液7を除去し、混合液7の付着状態を均一化した。次に、乾燥体3を焼成した。これにより、実施形態例1と同様に、隔壁10の端部11には、一般部19よりも緻密化された強化部2が形成された(図4参照)。

【0063】次に、本例では、得られたハニカム構造体の隔壁の組織状態を観察した。その結果を図10に模式的に示す。同図より知られるごとく、本例のハニカム構造体の隔壁10は、その端部11の約2mmの範囲において存在する強化部2が、一般部19よりも気孔100

が減少し、緻密化されていることが分かる。この緻密化を気孔率により評価すると、一般部は気孔率が35%であるのに対し、強化部2は気孔率が25%であった。また、この緻密化された強化部2は、一般部19と同等の厚みであることも分かる。

【0064】次に、本例では、得られたハニカム構造体（本発明品E1とする）における上記強化部2の設置による強度向上効果を定量的に評価した。比較のために、強化部を設けていない同サイズのハニカム構造体（比較品C1とする）を準備し、同様に評価した。

【0065】強度の評価は次のように行った。まず、図11に示すごとく、ハニカム構造体1の端部に直径φ8mmの円柱形状のSUS部材89を載置し、これに荷重を加えて端部が破壊する荷重Wを求めた。そして、SUS部材89の底面積Aにより上記荷重Wを除した値（ W/A [MPa]）を端面強度とした。この測定の結果、本発明品E1の端面強度は8.4MPaを越え、かつ、比較品C1の端面強度よりも約70%向上していた。

【0066】実施形態例6

本例では、実施形態例5を基礎として、端部11における強化部2の深さ（端面からの距離）と端面強度との関係についてについて調べた。具体的には、実施形態例5における、混合液7への乾燥体3の浸漬深さを1, 4, 6, 8, 10, 12mmと変化させ、得られたハニカム構造体の端面強度を実施形態例5と同様にして測定した。

【0067】測定結果を図12に示す。同図は、横軸に強化部2の深さ（mm）を、縦軸に端面強度（MPa）をとったものである。そして、複数回の測定結果を×印でプロットすると共に各平均値を実線Cにより結んだ。同図より知られるごとく、本例のように隔壁10の厚みが75μmの場合には、強化部2の深さが2~10mm、特に5~10mmの範囲において、端面強度を向上させる効果が高いことが分かった。

【0068】実施形態例7

本例は、実施形態例5を基礎として、混合液7のタルク濃度と強化部2の強度向上効果との関係を調べた。具体的には、実施形態例5における混合液7のタルク濃度を10, 15, 20, 25, 27.5, 30, 32.5, 35重量%の範囲で変化させ、得られたハニカム構造体の端面強度を実施形態例5と同様にして測定した。

【0069】測定結果を図13に示す。同図は、横軸にタルク濃度（wt%）を、縦軸に端面強度（MPa）をとったものである。そして、複数回の測定結果を×印でプロットすると共に各平均値を実線Dにより結んだ。同図より知られるごとく、本例のようにタルク濃度が28~33重量%の範囲において特に端面強度を向上させる効果が高いことが分かった。

【0070】実施形態例8

本例では、実施形態例5により得られた強化部2の成分

的な変化を調べた。具体的には、隔壁10の一般部19の成分組成と、強化部2の成分組成を調べた。その結果を図14に示す。同図は、コーゼライトの組成を、 Al_2O_3 , SiO_2 , MgO の3成分の三元状態図により示したものである。そして、一般部19の組成aを記号☆、強化部2の組成bを記号○により示した。

【0071】同図より知られるごとく、強化部2の組成は、上述した混合液7に含有させたタルクの影響により MgO および SiO_2 がリッチである組成に変化していた。また、この強化部2の組成bは、一般部19の組成aよりも融点が高い組成である。この結果から、上記混合液7に含有される融点低下成分によってコーゼライトの組成が融点の低い方にシフトし、これにより気孔100の現象効果が得られることが分かる。

【0072】なお、上記ハニカム構造体の格子の形状としては、四角形だけでなく、六角形、三角形等どんな形状でもよいことは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態例1における、ハニカム構造体の、（a）正面図、（b）側面図、（c）A-A線矢視断面図。

【図2】実施形態例1における、（a）排ガス浄化装置に組み込んだハニカム構造体、（b）そのセルを拡大した状態、をそれぞれ示す説明図。

【図3】実施形態例1における、ハニカム構造体の製造手順を示す説明図。

【図4】実施形態例1における、（a）隔壁に混合液を塗布した状態、（b）焼成後の状態、をそれぞれ示す説明図。

【図5】実施形態例2における、（a）隔壁に混合液を塗布した状態、（b）焼成後の状態、をそれぞれ示す説明図。

【図6】実施形態例3における、（a）隔壁に混合液を塗布した状態、（b）焼成後の状態、をそれぞれ示す説明図。

【図7】実施形態例3における、排ガス流れ性向上効果の説明図。

【図8】実施形態例4における、（a）隔壁に混合液を塗布した状態、（b）焼成後の状態、をそれぞれ示す説明図。

【図9】実施形態例5における、ハニカム構造体の製造手順を示す説明図。

【図10】実施形態例5における、隔壁の一般部と強化部の内部構造を示す説明図。

【図11】実施形態例5における、端面強度の測定方法を示す説明図。

【図12】実施形態例6における、強化部の深さと端面強度との関係を示す説明図。

【図13】実施形態例7における、混合液のタルク濃度と端面強度との関係を示す説明図。

【図 14】実施形態例 8 における、強化部の形成による成分組成の変化を示す説明図。

【図 15】従来例における、ハニカム構造体の、(a) 斜視図、(b) M 部の拡大説明図。

【符号の説明】

1...ハニカム構造体,

10...隔壁,

11...端部,

19...一般部,

2, 22, 23, 24...強化部,

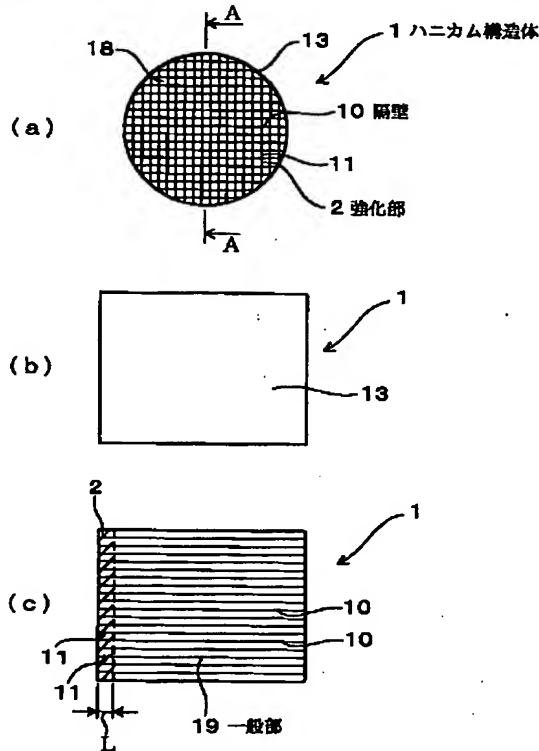
3...乾燥体,

7...混合液,

8...排ガス,

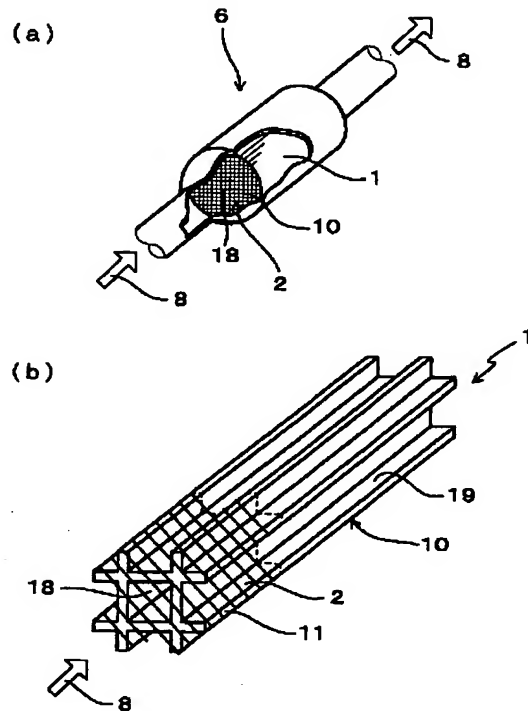
【図 1】

(図 1)

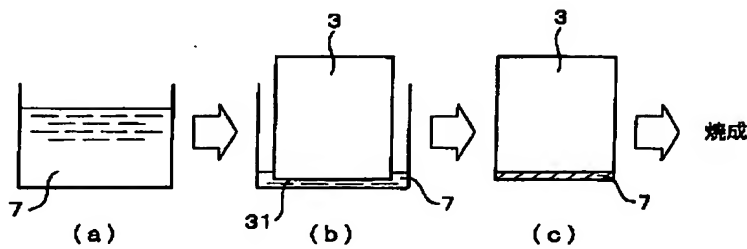


【図 2】

(図 2)



【図 3】

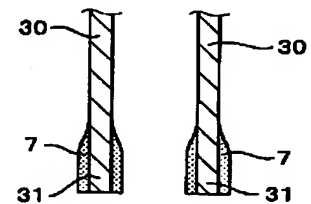


【図 6】

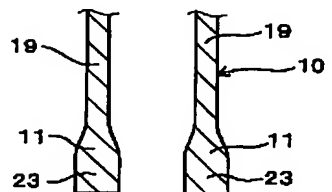
(図 6)

(図 3)

(a)

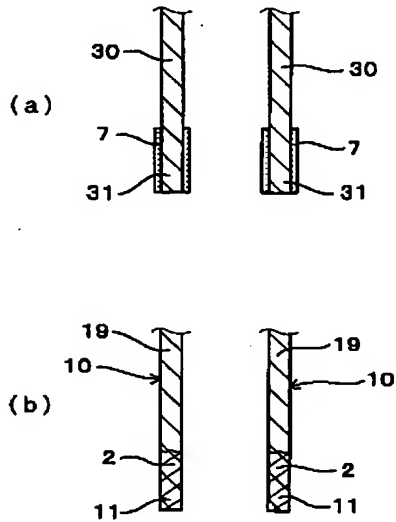


(b)



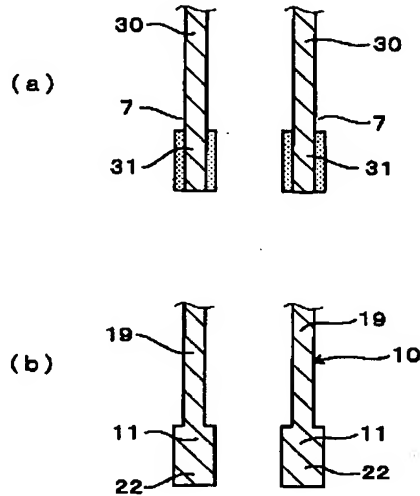
【図4】

(図4)



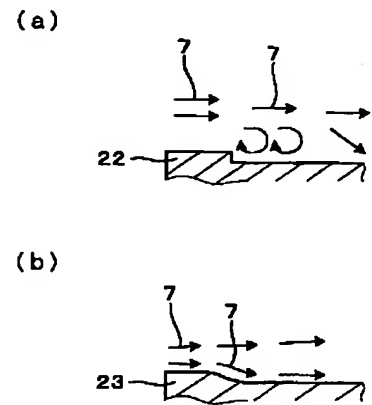
【図5】

(図5)



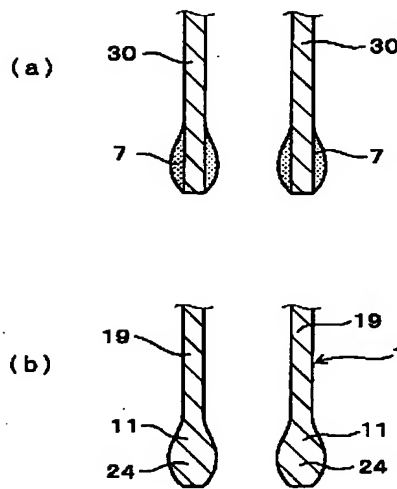
【図7】

(図7)



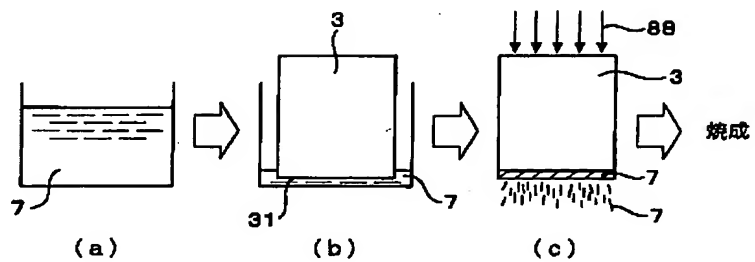
【図8】

(図8)



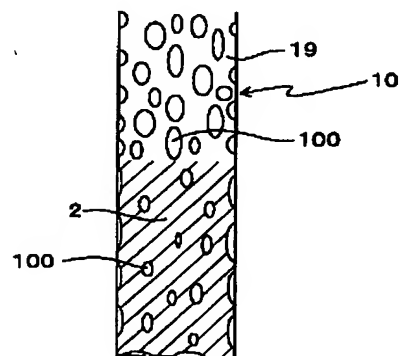
【図9】

(図9)



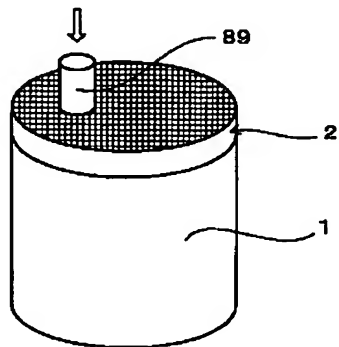
【図10】

(図10)



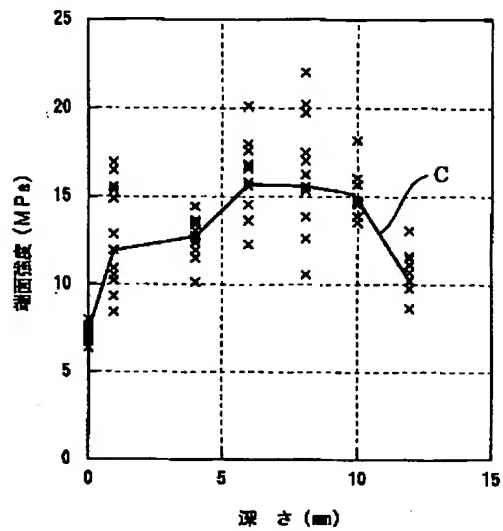
【図 11】

(図 11)



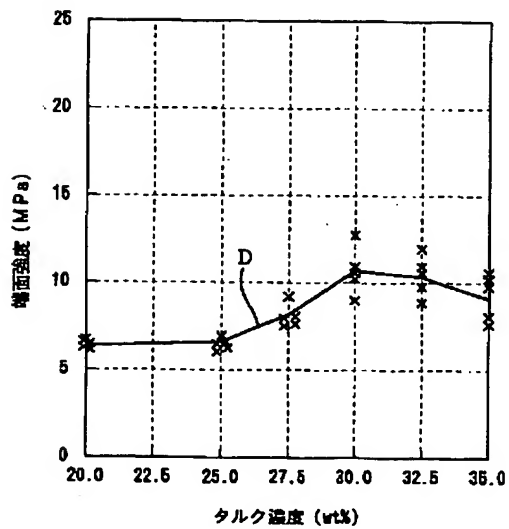
【図 12】

(図 12)



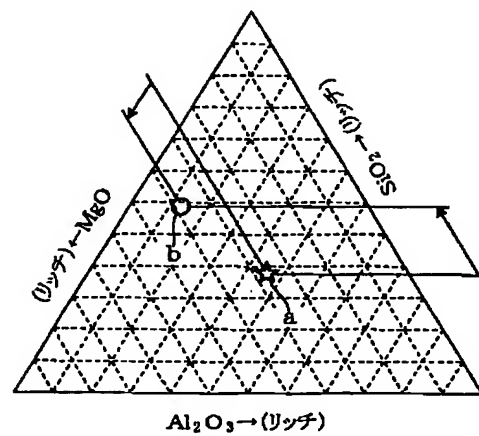
【図 13】

(図 13)



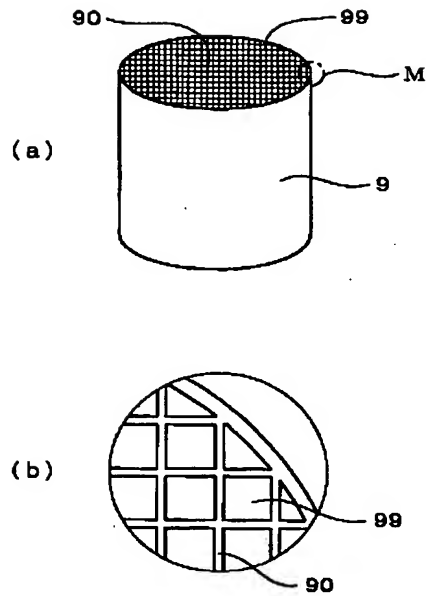
【図 14】

(図 14)



【図 15】

(図 15)



フロントページの続き

(72)発明者 小幡 隆
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72)発明者 村田 雅一
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72)発明者 上田 剛志
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72)発明者 伊藤 啓司
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.